

**MARTI OLIVA FURES: La teoría de la cartera, la toma de decisiones y la moderna teoría financiera.**

(Una reflexión en torno a: "Foundations of Finance—Portfolio Decisions and Securities Prices"— de Eugene F. Fama. Basic Books, 76 (Basil Blackwell, 77,387 pags.)

El subtítulo del libro de Fama caracteriza perfectamente el volumen; se trata de un texto de lo que se ha venido en denominar moderna teoría financiera, que presupone la existencia de mercados competitivos, en general, y de un sistema financiero (en concreto, un mercado de capitales) desarrollado, en particular. Las empresas de esta economía son "corporaciones", sociedades anónimas, que obtienen su financiación, básicamente, mediante la emisión de acciones y obligaciones. Los individuos pueden obtener los beneficios asociados con mantener una cartera de activos diversificada —eliminar el riesgo no sistemático característico de los títulos individuales—, adquiriendo acciones emitidas por empresas distintas —y en sectores de actividad diferentes—.

El enfoque de la teoría de la cartera a las decisiones de inversión de los sujetos, tiene su origen en un artículo de Harry Markowitz (Harry Markowitz, 52); Markowitz se interesó en la práctica, común en el mundo financiero, de diversificar la cartera de inversiones y racionalizó tal conducta desde un prisma teórico. Supuso que los inversores son aversos al riesgo, que toman sus decisiones de cartera en base a su rendimiento esperado y a su riesgo y que estiman el primero mediante un estadístico de tendencia central y el segundo de acuerdo a una medida de dispersión; en concreto, utiliza, respectivamente, la esperanza matemática y la varianza (o su raíz cuadrada positiva la desviación típica) de la variable aleatoria rendimiento, condicionales a toda la información disponible en el momento en que se toma la decisión. Markowitz mostró cómo se puede reducir la desviación típica de los rendimientos de una cartera (o en otros términos el riesgo de la cartera), si se elige, como componentes de la misma acciones cuyos rendimientos no presenten correlación elevada.

La utilización de la teoría de la cartera como instrumento central de la moderna teoría financiera se alcanza a mediados de los 60, a partir de una serie de artículos, casi simultáneos, de Sharpe, Treynor, Lintner y Mossin, de los cuales el primero es el más conocido (Sharpe, 64). Añaden al modelo desarrollado por Markowitz el supuesto de existencia de equilibrio en los mercados y derivan un modelo para la valoración de activos arriesgados: el "capital asset pricing model" —CAPM—, que, a pesar del marco teórico restrictivo que comporta su desarrollo, tiene

unas implicaciones que aparecen como intuitivamente razonables en un contexto mucho más general: el riesgo de todo proyecto de inversión viene medido por su "beta", donde ésta se define como la covariabilidad de los flujos de caja procedentes del proyecto con el movimiento general de la economía. Si un proyecto de inversión tiene una alta "beta" ello es indicación de que posee un elevado riesgo no diversificable —no imputable directamente al proyecto en particular, sino a la fase del ciclo económico; de otro modo: los proyectos de inversión cuyos flujos de caja previstos tienen una oscilación procíclica acusada, tendrán un parámetro "beta" asociado alto— y, por consiguiente, la tasa de rendimiento requerida sobre el proyecto de inversión tiene que ser, asimismo, alta, pues el CAPM propone una relación directa entre tasa de retorno requerida y riesgo sistemático o no diversificable. Las implicaciones del modelo para las decisiones de inversión—financiación de las empresas son importantes: la teoría financiera tradicional indica que el coste de capital es la tasa de descuento apropiada para los flujos de caja asociados con los proyectos de inversión que emprenda la empresa; implícitamente asume que el riesgo del proyecto es igual al de la empresa; luego no proporciona criterios de valoración para proyectos más arriesgados o seguros que la media de la empresa; el CAPM propone que el auténtico coste del capital depende del uso que se hace del capital: si el proyecto de inversión tiene un riesgo igual al riesgo medio de la empresa, el coste de capital es apropiado como tasa de retorno requerida para descontar los flujos de caja previstos procedentes del proyecto; en otro caso, la tasa de retorno requerida se tiene que estimar a partir de la "beta" del proyecto de inversión.

Tras esta breve introducción a la teoría de la cartera y a la moderna teoría financiera, pasaré al análisis del "Foundations. . .". El propósito explícito del autor es, aquí, enseñar las bases de la moderna teoría financiera:

- la teoría de la cartera.
- el "CAMP".

y su uso para la valoración de opciones arriesgadas —en particular acciones emitidas por empresas para la consecución de financiación—. Por tanto, se puede calificar de libro de texto y, en este aspecto, se tiene que considerar que, en general, cumple sus objetivos. Describe los conceptos estadísticos y económicos precisos para mejorar y entender la teoría a nivel elemental, pero, a la vez, con detalle, profundizando en ellos y realizando especial hincapié en los puntos teóricos que el autor considera relevantes —por ejemplo, en el capítulo segundo resalta con fuerza que el riesgo no es un concepto que se pueda vincular directamente a un título determinado, sino que el riesgo de un título dependerá de la cartera de que forme parte: "se debe hablar siempre del riesgo

del título *i* en la cartera *p*, pues el riesgo de un título determinado es distinto para carteras diferentes" (p. 60)–.

El libro se puede descomponer en tres partes:

- 1) capítulo 1.
- 2) capítulos 2–4, 7–9.
- 3) capítulos 5–6.

Antes de entrar en su análisis vale la pena recordar que E. Fama es uno de los más importantes teóricos del mercado de capitales y que sus escritos más conocidos se extienden, aproximadamente, a lo largo de una década, entre el año 63 (Fama, 63) y el 75 (Fama, 75). La obra que reseño es, en buena medida, un resumen realizado por el propio Fama de sus escritos durante ese período. Pero, por otra parte, es también algo más: la rectificación de algunas de las ideas sostenidas por el autor en sus artículos.

El capítulo primero trata del comportamiento estadístico de los rendimientos de las acciones y de carteras de títulos. Concluye que se puede admitir a partir de los datos empíricos, que la distribución de probabilidad normal es aceptable para rendimientos mensuales, pero no para los calculados sobre un plazo inferior –sorprendentemente, Brealey & Myers (Brealey & Myers, 81, p. 134–5) afirman que, incluso para datos diarios, se puede considerar que la ley de probabilidad que rige las v.a. –variable aleatoria– rendimiento es normal (aunque, de hecho, el gráfico que presentan es más leptocúrtico de lo que sería apropiado para una distribución normal y su estudio estadístico se centra en el período 76–78, posterior al libro de Fama). Quiero resaltar la importancia del plazo en la medida de la v.a. rendimiento: si se toma un período suficientemente largo –v.g., el año– la distribución será no simétrica: se puede considerar un período sobre el cual el valor que tome la v.a. rendimiento pueda superar el 100%, pero nunca podrá ser inferior a –100% por la propia definición de tipo de rendimiento. Pero lo importante es notar que Fama (Fama, 65) junto con Mandelbrot (Mandelbrot, 63) y Roll (Roll, 70) fueron los defensores más importantes de lo que se denominó “hipótesis paretiano–estable”. Fama y Mandelbrot sugirieron que los rendimientos se distribuían de acuerdo a una ley simétrica y estable con varianza infinita, debido a que en los estudios empíricos observaron valores de las v.a. rendimiento que se alejaban más de la media de su distribución respectiva de lo que sería apropiado para la ley normal: las distribuciones empíricas aparecían más leptocúrticas y con colas más extendidas de lo que sería aceptable para una distribución normal. La estabilidad de la distribución con el plazo sobre el que se medía la v.a. rendimiento, se supuso a partir de argumentos basados en el teorema central del límite: “si distribuciones de sumas de v.a., tal como... rendimientos con composición continua, aproximan una distri-

bución límite a medida que se incrementa el número de términos en la suma, entonces la distribución límite debe ser un miembro de la clase de distribuciones estables de las cuales la normal es un caso particular; además los miembros simétricos no normales de la clase estable tienen la propiedad leptocúrtica observada en los rendimientos diarios de las acciones" (p. 26). Es decir, las distribuciones estables tienen la propiedad de reproducirse por composición (ver el Teorema de la Adición en, v.g., Cramer, 46, p. 247). No obstante, los miembros no normales de la clase de distribuciones estables (v.g.: la distribución de Student con un grado de libertad, o una transformación lineal de ella, la distribución de Cauchy) tienen una serie de rasgos que las hacen indeseables: no existen determinados momentos de la distribución (en el caso de la distribución de Cauchy, por ejemplo, la varianza es infinita y la media tampoco existe): en el momento de realizar contrastaciones empíricas ello conlleva una serie de inconvenientes notables, sobre todo si se compara con una distribución como la normal, de la que se conocen de forma extensiva sus cualidades en el muestreo. Las distribuciones Paretiano estables (se denominan paretianas porque las colas de todas ellas siguen la ley de Pareto) se caracterizan por cuatro parámetros: sus valores varían para cada uno de los miembros concretos de la clase citada; el parámetro  $\alpha$  o exponente característico de la distribución Paretiana; con un campo de variación  $0 < \alpha \leq 2$ ; sólo en el caso de  $\alpha = 2$  la distribución tendrá varianza finita (es el caso de la distribución normal: es la distribución Paretiano estable con  $\alpha = 2$ ). El parámetro  $\beta$  es un índice del sesgo de la distribución —si  $\beta = 0$  será simétrica—. El  $\gamma$  define la escala (y es igual a  $1/2$  de la varianza para la normal). El parámetro  $\delta$  es de localización y, en el caso de la distribución normal coincide con la media (y, evidentemente, con la moda y la mediana). Los estudios empíricos de Fama y Roll (Fama & Roll, 68; Fama & Roll, 71; Roll, 70), que supusieron también una aportación importante a la estadística teórica, les llevaron a concluir que la distribución de probabilidad a partir de la cual se generarían los rendimientos empíricos con composición continua, tendría unos valores para los parámetros citados:

$$\alpha = 1.75 \quad \beta = 0 \quad \gamma = \left( \frac{f.72 - f.28}{1.654} \right)^{-57} \quad \delta = \text{media}$$

donde f.72 significa 0.72 fractilas: el número real  $r$  será una fractila 0.72 de la distribución de la v.a.  $r$  si:

$$\Pr(r \leq r) \geq 0.72 \text{ y } \Pr(r \geq r) \geq 1 - 0.72 = 0.28$$

(Richard Roll, 70, capítulo 6, especialmente pgs. 64–80)

Se puede observar que para esta distribución de probabilidad no existe la varianza (pero sí la media), pues  $\alpha = 1.75 < 2$ . Pero, como medida de dispersión se puede utilizar el parámetro de escala  $\gamma$ . Fama & Miller (Fama & Miller, 72, p. 267-74) presentan la teoría de la cartera desarrollada en términos de una distribución de probabilidad que pertenezca a la clase de las paretiano estables y que no sea normal.

Concluir en el 76 la implausibilidad de la vía iniciada 13 años antes y reconocer las grandes ventajas que presenta la distribución normal en los trabajos empíricos, es algo descorazonador. Pero se tiene que reconocer el importante impulso dado a la estadística por los economistas de la Escuela de Chicago.

Se tiene que destacar también en este capítulo primero, que Fama presenta un método para efectuar la contrastación empírica acerca de la normalidad de la distribución de probabilidad que genera los rendimientos de los títulos, el Studentized Range, que no se encuentra en los textos habituales de estadística. Pero vale la pena notar que  $r_t, t \in T$  es un proceso estocástico de parámetro discreto; es decir, los datos sobre los que se realiza la contrastación empírica están fechados en momentos distintos y que sólo se dispone de una observación para cada uno de los instantes en que se ha dividido el plazo temporal. De otro modo, siguiendo a Granger & Newbold (Granger & Newbold, 77, p. 314-315) "testar" que un proceso estocástico es gaussiano es equivalente a contrastar empíricamente la hipótesis de que cada uno de los subconjuntos de la serie,  $(r_{t_1}, \dots, r_{t_h})$ , tiene una distribución normal multivariante, para cualquier conjunto finito de subíndices  $t_1, \dots, t_h = T_h \subset T$ . Dada una sola realización del proceso estocástico de interés es "claramente imposible testar tal hipótesis", pero "es posible testar si la distribución marginal es o no normal". A partir de estudios de simulación se ha mostrado como procesos estocásticos normales —en series cortas— no se comportaban correctamente ante las contrastaciones empíricas de las series generadas a partir de ellos —se rechazaba la hipótesis nula de normalidad de las series, cuando éstas eran generadas a partir de procesos estocásticos normales, verdaderamente—; "la implicación . . . es que los test de normalidad deberían aplicarse a datos preblanqueados, por ejemplo a los residuos de un modelo Box-Jenkins para una sola serie, en lugar de a las 'raw series' ". (Granger & Newbold, 77, p. 315).

En lo que he definido como Parte 2, Fama presenta la teoría habitual de cartera y del mercado de capitales: el tiempo es discreto y desarrolla los modelos de valuación de un período; se trata de un "survey" efectuado de forma muy cuidada por el autor e ilustrado con gran número de ejemplos del mercado de capitales USA. No realiza ninguna aportación especial pero el detalle y cuidado con que realiza la exposi-

ción convierten al texto en uno de los mejores de su gama: expone con gran claridad los conceptos centrales de la teoría y los va introduciendo de modo sucesivo. El modelo de Mercado, denominado también modelo diagonal por Sharpe (Sharpe, 63) se explica en los capítulos 2 a 4, cuya base es la supuesta normalidad bivalente del rendimiento sobre cualquiera de los títulos presentes en el sistema y el rendimiento sobre la cartera de mercado —cartera representativa de los títulos existentes en el mercado en sus proporciones respectivas, y que, simbólicamente, se expresa:

$$(1) \quad r_{it} = a_i + b_i r_t + e_{it} \quad b_i = \text{Cov}(r_{it}, r_t) / e_{it}^2$$

donde  $r_{it}$  es el rendimiento asociado con un título en particular en el período  $t$ ,  $r_t$  el de la cartera de mercado,  $a_i$  y  $b_i$  son los parámetros de la regresión y  $e_{it}$  es un factor estocástico relacionado con la acción  $i$  en particular. El rendimiento sobre la cartera de mercado se supone que “capta los efectos de variables que afectan a . . . la mayoría de los títulos, mientras que la perturbación  $e_{it}$  se supone debida a los efectos de variables relacionadas más específicamente con el título  $i$ ” (p. 76): parte del rendimiento sobre un título determinado se presume causado por “marketwide or common variables” y parte se atribuye a variables que afectan al título  $i$  en particular. Por otra parte, los “test” estadísticos efectuados por diversos autores reafirman la estabilidad del parámetro  $b_i$  (la “beta” del título  $i$ : mide el riesgo del título  $i$  en la cartera de mercado, en relación al riesgo total de la cartera de mercado, o, en otros términos el riesgo relativo del activo  $i$ ) y del parámetro  $a_i$ , para datos mensuales (ver Jensen, 74 en Bicksler, 81) y para períodos de entre 5 y 7 años; de otro modo: el supuesto de que los procesos estocásticos de parámetro discreto  $r_{it}$ ,  $t \in T$  y  $r_{it}$ ,  $t \in T$  son conjuntamente estacionarios en covarianza —de hecho, por el supuesto de normalidad, conjuntamente estrictamente estacionarios— sólo se puede aceptar con los datos USA para períodos no superiores a siete años, aproximadamente.

En el capítulo 7 presenta el modelo clásico de Markowitz de 1 período, para la composición óptima de la cartera de individuos que se suponen aversos al riesgo; enfrentados a activos cuyos rendimientos tienen una distribución de probabilidad normal, los sujetos tomarán sus decisiones en base al valor medio y a la varianza de los rendimientos —condicionales a toda la información disponible en el momento en que tomen la decisión pero el modelo no supone que todos los sujetos compartan el mismo conjunto de información; es decir, de forma implícita se supone que todos los sujetos son racionales y que efectúan los cálculos sofisticados correspondientes —el algoritmo de programación cua-

drática de Markowitz— para la consecución de la cartera óptima, pero el modelo central de la teoría de la cartera acepta que distintos individuos pueden poseer conjuntos de información diferentes y, por tanto, pueden encarar conjuntos eficientes (señalan la cartera con mayor rendimiento esperado para cada uno de los valores posibles de la desviación típica) distintos. Una vez introducido el activo sin riesgo Fama, siguiendo a Sharpe (Sharpe, 64) muestra que el conjunto eficiente será lineal, con pendiente positiva: es la línea del mercado de capitales, lugar del conjunto de puntos asociados a carteras eficientes. En el 8 realiza los supuestos de expectativas homogéneas —otro modo de decir que los individuos comparten el mismo conjunto de información y de existencia de equilibrio en el mercado de capitales, obteniendo el CAPM de Sharpe:

$$(2) \quad E(r_i) = r_f + b_{im} (E(r_m) - r_f); \quad i = 1, 2, \dots, n$$

donde existen  $n$  activos arriesgados, que componen la cartera de mercado y un activo sin riesgo (que puede ser adquirido o emitido por los inversores en cantidades ilimitadas). Es decir, en equilibrio y con expectativas homogéneas el rendimiento esperado sobre cada activo tiene que verificar la relación lineal (2), donde:

$$b_{im} = \text{Cov}(r_i, r_m) / e_{r_m}^2$$

es la “beta” del título  $i$  en la cartera de mercado; y  $r_i$ ,  $r_m$  y  $r_f$  son, respectivamente, las v. a. (degenerada, en el caso de  $r_f$ ) rendimientos asociadas con el título  $i$  con la cartera de mercado y con el activo sin riesgo. Finalmente, a lo largo del capítulo 8 presenta las variaciones del modelo básico que se consiguen alterando algunos de los supuestos de partida y en el 9 realiza la contrastación empírica correspondiente con los datos USA —en general, el modelo no se comporta tan bien como el modelo de mercado: la línea del mercado de títulos empírica tiene una pendiente menor que la predicha por el modelo teórico. (Para cada nivel de riesgo, el modelo predice un rendimiento esperado mayor que el obtenido empíricamente; Jensen, 74 en Bicksler, 83).

El modelo de Sharpe (2) es la base que utiliza la moderna teoría financiera para la valoración de opciones arriesgadas. Es importante destacar que, en equilibrio sólo las carteras —además de los títulos individuales— eficientes en el sentido de Markowitz implicarán puntos en el espacio  $(E(r), e_{r_m}^2)$  —rendimiento esperado—riesgo— situados en la línea del mercado de títulos. Luego, en equilibrio sólo las carteras eficientes yacerán, a la vez, sobre la línea del mercado de capitales y sobre la línea



del mercado de títulos: se puede obtener la cartera eficiente correspondiente a cualquier nivel de riesgo sistemático, colocando una proporción determinada de los fondos de inversión en la cartera de mercado y el resto, hasta el total de fondos disponibles, en el título sin riesgo (lo que puede comportar emitir una cantidad determinada de dicho activo si el sujeto desea una cartera con riesgo mayor que el promedio del mercado). De otro modo: los sujetos pueden obtener cualquier punto eficiente del espacio (riesgo—rendimiento) mediante carteras en cuya composición entren, exclusivamente, el activo sin riesgo y la cartera de mercado.

Pero observemos que la utilización del CAPM de Sharpe para la valoración de cualesquiera inversión arriesgada, comporta definir una cartera de mercado de la que formarán parte todo tipo de activos, tanto financieros como reales: ello pone en duda la aplicabilidad práctica del modelo y ha sido el centro del ataque de Roll (Roll, 77) a la teoría: supone serias dudas a la validez de la aplicación del modelo para la valoración de los proyectos de inversión empresariales, es decir, a la validez del modelo como base —“foundations”— de la moderna teoría financiera.

Lo que he calificado como parte 3, se sale del contexto general del libro; éste tiene, como he señalado, una clara intención pedagógica y los temas tratados en los capítulos 5 y 6 están introducidos de forma un tanto forzada dado el carácter general de la obra; si Fama cree que son puntos importantes de la teoría, se tendría que indicar que su “Foundations. . .” olvida todos los trabajos realizados en tiempo continuo, altamente prometedores desde el punto de vista teórico a partir de los artículos de Merton de los años 71 y 73 (Merton, 71, 73), base de gran parte de la literatura económico—financiera teórica de finales de los 70 y principios de los 80. La única razón de ser de tales capítulos estriba en ser una cuasi—repetición de sendos artículos anteriores de Fama. Así, el capítulo 6, “short—term rates as predictors of inflation” corresponde a un artículo del autor publicado en el año 75 (Fama, 75) y, aunque el tema es muy interesante aparece como claramente marginal dado el contexto pedagógico del libro; con mayor razón, el detalle estadístico con que se trata me parece excesivo; además, el capítulo aparece impregnado de la noción de “eficiencia del mercado” —de hecho es gran parte de su contenido teórico—, concepto introducido en el capítulo 5, muy utilizado por los teóricos del mercado de capitales y muy criticado, por su vaguedad (Leroy, 82) en los últimos años. Que el mercado sea eficiente significa que los inversores tienen expectativas racionales y que utilizan toda la información disponible, lo cual, una vez se supone, como hace Fama, que es sin coste, es casi una tautología. Fama dice que un mercado será eficiente si los precios reflejan toda la información



disponible: es difícil saber a partir de esta definición lo que será un mercado ineficiente: ¿aquél en el cual la información es costosa? o ¿aquél dominado por sujetos irracionales procesando la información? o ¿aquél no competitivo?.

Fama ha asociado la noción de eficiencia de un mercado con el hecho de que los precios de los activos negociados en el mismo se comportaran según el modelo de martingala (Fama, 70): entonces para el autor los precios reflejarán en todo momento toda la información disponible. Pero Leroy (Leroy, 73) y Lucas (Lucas, 78) formulan sendos modelos donde los precios reflejan en cada momento toda la información disponible y el modelo de martingala no resulta. Creo que Fama conocía tal posibilidad del resultado de Leroy y Lucas; explícitamente, señala en su artículo del año 70 (Fama, 70) que el modelo de martingala se basa en dos hipótesis:

- 1) la utilización eficiente de la información.
- 2) la posibilidad de expresar el equilibrio de mercado en términos de rendimientos esperados.

Observemos que 2) es análogo a decir que los sujetos participantes en el mercado toman sus decisiones exclusivamente en base a la esperanza matemática —condicional— de la variable de interés, olvidando cualesquiera otros momentos de su distribución de probabilidad; es decir, realizan arbitraje en el mercado, en base al valor esperado condicional de los rendimientos futuros de los títulos; o, en otros términos, son lo que se conoce como “especuladores”: parece totalmente inconsistente suponer, por una parte, que los sujetos son aversos al riesgo —como desarrolla Fama en su exposición de la teoría de la cartera y del mercado de capitales— y que, por tanto, toman sus decisiones en base al valor medio y desviación típica condicionales de las variables de interés, y, por otra parte, asumir que son neutrales al riesgo y que toman sus decisiones exclusivamente en base al criterio del valor medio condicional de una distribución de probabilidad. Y lo peligroso es que el concepto de “eficiencia de mercado”, con toda su vaguedad, se esparce a otros capítulos del texto (v.g., el 9): se tiene que tener la precaución de no asociar directamente el citado concepto con el modelo de martingala que, además de un “uso racional” de la información —sin coste— comporta que el mercado está dominado por especuladores.

## REFERENCIAS

- Bicksler, 81, "Handbook of financial economics" Nort-Holand.
- Breley & Myers, "Principles of corporate finance", 81. McGraw—Hill.
- Cramer, 46, "Mathematical Methods of Statistics" Princeton.
- Fama, 63, "Mandelbrot & the Stable Paretian Hypotesis" Journal of Business, núm. 4. october.
- Fama, 65, "The behavior of stock market prices" Journal of Business, núm. 38, january.
- Fama, 68, "Risk, return & equilibrium: . . . " Journal of finance, march.
- Fama, 70, "Efficient Capital Markets: a review . . ." Journal of Finance, may.
- Fama, 75, "Short—term interest rates as predictors of inflation" Amer. Ec. Review, núm. 65, June.
- Fama & Miller, "The Theory of Finance", 72. Holt, Rinehart & Winston.
- Fama & Roll, 71, "Parameter estimates for symmetric stable distributions", 68, J. Amer. Stat. Assoc., 63.
- Fama & Roll, 71, "Parameter estimates for symmetric stable distributions"; J. Amer. Statistical Assoc., núm. 66.
- Granger & Newbold, 77 "Forecasting Economic Time Series" Academic Press.
- Leroy, 73 "Risk aversion and the martingale property. ." International Ec. Review, 14.
- Leroy, 82, "Expectations Models of Asset Prices: . . ."; Journal of Finance, march.
- Lucas, 78, "Asset Prices in an Exchange Economy". Econometrica, 46.
- Mandelbrot, 63, "The variation of certain speculative prices"; Journal of Business, no. 36.
- Markowitz, 52, "Portfolio Selection". Journal of Finance, núm. 7.
- Merton, 71, "Optimum consumption and portfolio rules. . ."; Journal of Economic Theory, 3.
- Merton, 73, "An intertemporal CAPM"; Econometrica, núm. 41.
- Roll, 70, "The behavior of interest rates"; Basic books.
- Roll, 77, "A critique of the Asset Pricing Theory's. Test". Journal of Financial Economics, march.
- Sharpe, 63, "A simplified model for portfolio anaysis". Management Science, january.
- Sharpe, 64, "Capital Asset prices: . . ."; Journal of finance, núm. 19.